

FORATRONIC
Kompaktsteuerung
KS 88

NUTZERHANDBUCH

FORATRONIC

KS 88



VEB FORSCHUNG UND RATIONALISIERUNG ZWICKAU

BETRIEB IM VEB KOMBINAT OBERBEKLEIDUNG LÖSSNITZ

9541 ZWICKAU, BAHNHOFSTR. 9-11, TELEFON 2455

Beilage KS 88 - Nutzerhandbuch

1.0 Konvertierungsprogramm KV 88

Für die Konvertierung von mittels Textverarbeitungsprogramm editierten S 88-Programmlisten steht der leistungsfähige Konverter KV 88 unter SCP zur Erzeugung abarbeitungsfähiger KS 88-Programmdateien in unterschiedlichen Datenformaten zur Verfügung.

2.0 Vorläufige Preisangaben:

KS 88 / 03	+ Firmware	2320,- DM
KS 88 / 05	+ Firmware	3360,- DM
Programmierzusatz PZ 88	+ Firmware	2150,- DM
Konvertierungsprogramm KV 88		300,- DM
KS 88 - Nutzerhandbuch		10,- DM

3.0 Firmware BSKSVO:

Für die weiterentwickelte Firmware sind bei Erhalt der Kompatibilität zu bestehenden S 88-Programmen weitere Befehle nutzbar:

- Die Vorwahlen für die Zähler C0 ... C3 können mittels der Befehle C4 ... C7 inkrementiert werden. In der Eingangsfunktion wirken für C4 ... C7 die Zählerstände C0 ... C3 als Vorwahlwerte. B0 Cn gilt für C0 ... C7.
- Mit den Befehlen BA C4 ... BA C7 werden die Vorwahlwerte zur Anzeige gebracht.



FORATRONIC
Kompaktsteuerung

KS 88

NUTZERHANDBUCH

INHALT   Seite

Kz 932/89/1 000 – ZLO 3176/89

Druck und buchbinderische Verarbeitung:
Zentralstelle für Lehr- und Organisationsmittel des
Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen, Zwickau

1. Allgemeine Geraetebeschreibung

1.1. Kurzcharakteristik

Die Kompaktsteuerung KS 88 ist eine universelle Kleinsteuerung zur Loesung von einfachen bis mittleren Steuerungsaufgaben des Rationalisierungsmittelbaus. Die Gestaltung der Hard- und Software beruecksichtigt die haeufigsten Problemstellungen dieser Einsatzrichtung, wie direktes Treiben von Stellgliedern im Kleinspannungsbereich und den Anschluss von Lichtschranken.
Das Konzept beinhaltet eine hohe Flexibilitaet der Ein-/Ausgangsschnittstellen und ermoeglicht durch Einbau von Zusatz- und Sonderbaugruppen wie z.B. Drehzahlregelung fuer Elektromotoren, Analog-Digitalwandler fuer Temperatur- oder Druckerfassung sowie seriellen Datenaustausch den Einsatz der Steuerung fuer spezielle Aufgabenstellungen. Die Steuerung zeichnet sich durch einfache Bedienung, Programmierung sowie hohe Stoersicherheit aus und verkoerpert in ihrer Einsatzcharakteristik eine kostenguenstige Loesung.

1.2. Variantenuebersicht

1.2.1. Mechanischer Aufbau

Das Geraet wird in senkrechter (Vorzugsvariante) und waagerechter Ausfuehrung (nur 40-W-Variante) gefertigt. Die Steckverbindungen (je 7 Einbaubuchsen und Stecker, 5pol., TGL 31428) werden durch interne Verdrahtung dem Einsatz-fall angepasst. Die Befestigung erfolgt ueber Laschen an der Rueckwand des Gehaeuses (siehe Anlage Geraetedarstellung).

1.2.2. Modular funktioneller Aufbau

Die Steuerung besteht in der einfachsten Variante aus einer Grundleiterplatte und dem Netzteil. Fuer erweiterte Aufgaben wird die Steuerung mit einer Ein-/Ausgabebaugruppe, einem Drehzahlregler oder weiteren, dem speziellen Anwendungsfall angepassten Baugruppen ausgeruestet. Danach richtet sich auch der Einsatz des Netzteiltyps. Eine Kopplung von Steuerungen ist moeglich.

1.2.3. Lieferumfang

Die Lieferung umfasst Gehaeuse, Grundleiterplatte und Netzteil mit Nennleistung 40 VA oder 100 VA. Zusaetzlich koennen die Baugruppen E/A-Erweiterung und Drehzahlregler mit dem Hersteller vereinbart werden. Fuer Einzelanwendung wird die Steuerung ohne interne Verdrahtung (von Grundleiterplatte zu Steckverbindern nach TGL 31428) geliefert. Fuer Serienanwendung koennen mit dem Hersteller Absprachen ueber komplett verdrahtete Ausfuehrungen getroffen werden. Das Nutzerhandbuch sowie spezielle Unterlagen wie Schaltplaene und Betriebssystemdokumentation sind gesondert zu bestellen.

<u>Bestellbezeichnungen:</u>

Steuerung mit	- Grundleiterplatte (2 k)		
	- Netzteil 40 W	:	KS88/03
Steuerung mit	- Grundleiterplatte (2 k)		
	- Netzteil 100 W	:	KS88/04
Steuerung mit	- Grundleiterplatte (4 k)		
	- Netzteil 100 W		
	- E/A-Erweiterung	:	KS88/05
Steuerung mit	- Grundleiterplatte (4 k)		
	- Netzteil 40 W		
	- E/A-Erweiterung	:	KS88/08

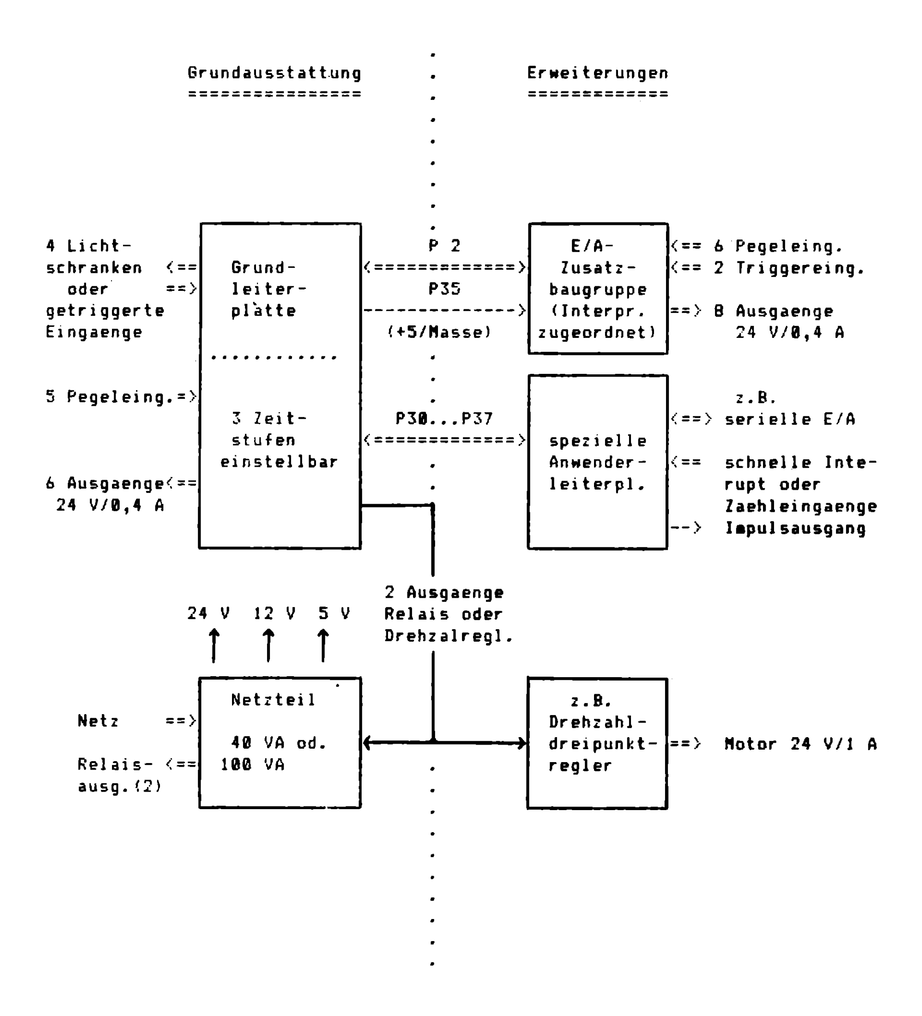
Die Ausfuehrungen 01, 02, 06, 07 sind kundenspezifisch festgelegt. Die Ausfuehrungen 03 und 08 sind in Abstimmung mit dem Hersteller spezifizierbar.

Einzelbaugruppen - Leiterplatten - Ersatzteile

Leiterplatte P-03 : Grundleiterplatte (Prozessorplatte) mit 2 k EPROM
Leiterplatte P-04 : Grundleiterplatte (Prozessorplatte) mit 4 k EPROM

Leiterplatte E : Ein-/Ausgangserweiterung
Leiterplatte D : Drehzahlregler
Leiterplatte K : Eingangsentkopplung (1 pro Eingang)

Netzteil 40 W
Netzteil 100 W
Gehaeuse KSB8



2. Hinweise zur Montage, Inbetriebnahme und Wartung

Die Steuerung ist je nach Ausfuehrung senkrecht (Vorzugsvariante) oder waagerecht an einer Wand, einem Rahmen oder einer Schiene zu befestigen, so dass ein Oeffnen zum Zwecke des Anschliessens bzw. fuer Pruefungen und Reparaturen moeglich ist.
Bei der Anbringung ist zu beachten, dass externe Waermequellen (auch Sonneneinstrahlung) keine unzulaessige Erwaermung der Steuerung verursachen.
Die Inbetriebnahme erfolgt nach dem Anschluss der Netzleitungen mit Schutzleiter, den Ein-/Ausgangsleitungen und dem Stecken des mit dem Anwenderprogramm versehenen Speicherschaltkreises.

Vor dem Oeffnen des Geraetes ist die Netzverbindung extern sicher zu trennen. Ein Eingriff ist nur befaehigten Personen gestattet!

Eine Wartung des Geraetes ist auf aeussere Reinigungsarbeiten bzw. Saeubern von Kontaktelementen beschraenkt.

Im Stoerungsfall kann durch ein zum Betriebssystem gehoerendes Serviceprogramm eine Lokalisierung auf externe oder steuerungsinterne Fehler erfolgen. Reparaturen an der Steuerung werden zweckmaessigerweise im Herstellerbetrieb ausgefuehrt. Dazu ist das Geraet mit entsprechender Fehlerbeschreibung (z.B. Ausgang 5 defekt; Eingang 3 reagiert nicht) einzuschicken. Reparaturen im Garantiezeitraum, die auf unsachgemaesse Behandlung (Fehlanschluesse, Ueberlastung) erfolgt sind, werden berechnet.

3. Hauptkennwerte

- geschlossene Ausfuehrung (IP 40)
- Gehaeuseabmessungen (ohne Steckverbindungen): 350 x 190 x 90
- integrierte Stromversorgung 24 V / 1,2 A oder 3,5 A fuer aktive Leistungsausgaenge. Zusaetzlich fuer Erweiterungen nutzbar sind die Spannungen 5 P und 12 P
- E/A-Schnittstellen mit Steckverbindung bzw. anwenderspezifisch mit hoher Flexibilitaet der Eingangsparameter
- keine Zusatzeinrichtungen auf Grund umfangreicher Eigentest- und Servicefunktionen fuer Wartung und Fehlersuche erforderlich
- Netzanschluss 220 V +10/-15 % , 50 Hz , Schutzklasse I
- Einsatzklasse : 5 / 40 / 30 / 80 / 210-2 TGL 43007/13.

Auslegung der E/A-Schnittstelle der Grundvariante als Einplatinensteuerung:

Prozessausgaenge:
- 6 Transistorausgaenge, plusschaltend, kurzschlussfest, 24 V/0,4 A , mit Ausgangslastueberwachung
- 2 Relaisausgaenge (GBR 11 , entstoert)
- EMR-Ports 2 und 3 fuer Erweiterungen zugaenglich

Prozesseingaenge:
- 5 Eingaenge fuer 5 V, 12 V oder 24 V, plus- oder minusschaltend (Vorzugsvariante 12 V)

Zeitstufen:
- beliebige Softwarezeiten (Interpreter: 0,01...99s)
- 3 Hardwarezeitstufen, von aussen einstellbar, Bereich von 10 ms bis 1 sek. mit zweistelliger digitaler Zeitanzeige im Servicebetrieb

Sensoren:
- fuer induktive Sensoren an Hardwareschnittstelle zusaetzlich 12 V, 100 mA vorhanden
- 4 Kanaele fuer direkten Anschluss von IR-LED und Fototransistoren als Impulslichtschranken, extern einstellbar (neg. Eingaenge: Koppel-C bruecken!)

moegl. Erweiterungen:
- 2 x Zusatzleiterplatte 170 mm x 85 mm oder eine LP 170 mm x 170 mm anwenderspezifisch
- EMR-Ports 2 und 3 (ausser P34) sowie ein Timer bzw. SIO fuer Erweiterung vorbereitet (Kopplung von Steuerungen)

Sicherheiten:
- Netzfilterung
- Zyklusueberwachung
- Hard- und Softwareentprellung
- Stoerspannungsspitzen bis 300 V zulaessig
- autom. Lastabschaltung bei Ausgangsueberlastung

Integrierte Bedien- und Anzeigeelemente:
- 4 Tasten, nichtrastend
- 7 Einstellregler (3 Zeitstufen, 4 Lichtschranken)
- 1 Siebensegmentanzeige, zweist. / 4 LED-Anzeigen
- Bedienmodulankopplung ueber SIO vorbereitet

Programmspeicher:
- EPROM U 2716 oder U 2732

Grundprogramm:
- Systemkern, Serviceprogramm, Logikinterpreter

Programmierung:
- Programmiersprache S88 (Ass.-einbindung moeglich)
- Programmierung auf allen PC-Typen mit Programmiereinrichtung der genannten Speichertypen moeglich

Anwendungen:
- Folgesteuerungen, Zaehlprozesse (S88 behandelt 4 vierstellige Vorwahlzaehler)
- Motorregelungen (Phasenanschnitt/Schrittmotoren)
- Regelungen in begrenztem Umfang
- Handhabeprozesse
- serielle Datenuebertragung moeglich

Praktische Einsatzvarianten:
- automatisierte Handhabeprozesse
- Staplersteuerungen
- Pruef- und Kontrolleinrichtungen
- Modernisierung und Automatisierung von Be- und Verarbeitungsmaschinen

4. Blockschaltbild und Funktionsbeschreibung

Blockschaltbild siehe Anlage

Der zentrale Teil der Steuerung besteht aus dem Einchipmikrorechner (EMR) UB 8820 od. UB 8840 mit Quarzfr. 7,3728 MHz. Zur Vermeidung von Stoerungen im Programmablauf und zum sicheren Programmstart ist eine Reset- und Zyklusueberwachungsschaltung eingesetzt. Diese sorgt dafuer, dass beim Einschalten des Geraetes der RESET-Anschluss ca. 100 ms auf "L" verbleibt. Ebenso wird bei Spannungseinbruechen und Programmabsturz (Ausbleiben der Ueberwachungsimpulse an P34) verfahren.

Die Bedienung der Ein- und Ausgaenge des EMR wird ueber Interrupt realisiert. Dieses laeuft mit hoechster Prioritaet ab und beansprucht ca. 30 % der Gesamtrechenzeit. Die Digitausgaenge liegen in Binaercodierung an P05...P07 an. Ein DS 8205 realisiert die Umwandlung in den 1-aus-8-Code sowie die Leistungsverstaerkung. Die einzelnen Interruptintervalle sind in der Anlage, Tabelle 1 erlaeutert.

Zur Ansteuerung von maximal 4 Lichtschrankensendern werden drei Stromquellen mit je 200 mA fuer je 100 us gestaffelt eingeschaltet. An Stromquelle 3 werden zwei Sender-LED in Reihe geschaltet (Anschluss C, D, vgl. Pkt. 5.1.2.!).

Die Signalverstaerkung fuer die Fototransistoren der Lichtschranken E0...E3 erfolgt durch OV-Komparatoren. Die Einstellung erfolgt ueber die zugeordneten Einstellregler im Bedienfeld und ist zweckmaessigerweise im Servicemodus durchzufuehren. Die Lichtschrankeneigaenge sind als getriggerte Eingaenge bzw. als Logikeingaenge durch Ueberbrueckung des Koppelkondensators modifizierbar.

Die Eingaenge E4...E8 sind durch Spannungsteiler und Kondensatoren entkoppelt. Der Arbeitswiderstand (1,2 k bei 12-V-Normalausfuehrung) kann wahlweise auf Masse, +12 V oder +5 V bestueckt werden, so dass eine Anpassung an unterschiedliche Eingangspegel realisierbar ist, vgl. Pkt 5.1.1.!

Die Zeitstufenkondensatoren werden im Ruhezustand periodisch auf +5 V aufgeladen. Mit Start einer Zeitstufe unterbleibt deren Nachladung und der Kondensator entlaedt sich ueber den parallel liegenden Einstellwiderstand. Bei einer Spannung von ca. 2,5 V wird vom Eingangsschaltkreis V 40098 das Ende der Entladung an den EMR gemeldet.
Der Einstellbereich ist von 10 ms bis >1 s vorgesehen und kann im Servicemodus in 10-ms-Stufung zur Anzeige gebracht werden. Hardwarezeiten ueber 1 s koennen programmtechnisch realisiert werden.

Die Grundausstattung der Steuerung ist mit 6 Transistorendstufen ausgeruestet, die 24 V, strombegrenzt auf 0,4 A abgeben (vgl. Pkt. 5.1.3.).
Die Kontrollabfrage der aktiven Ausgaenge erfolgt zyklisch alle 512 ms. Wird hierbei eine Ausgangsspannung < 15 V festgestellt, so wird auf Kurzschluss bzw. Ueberlast gewertet und der betreffende Ausgang abgeschaltet. Ein Widerstand parallel zum Schalttransistor erzeugt bei fehlender Ausgangslast eine Spannung ueber 15 V im inaktiven Zustand. Damit werden Unterbrechungen im Lastkreis erkannt.

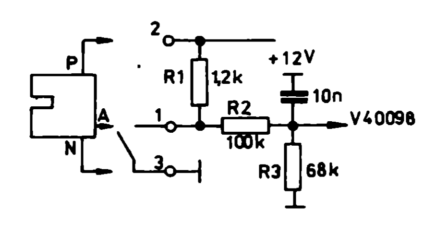
Das Schalten groesserer Leistungen bzw. Netzspannungen wird durch zwei auf der Netzteilleiterplatte angeordnete Relais GBR 11.2 ermoeglicht. Die Kontaktsaetze sind ueber Schraub- bzw. Klemmelemente anschliessbar. Zur Entstoerung der Schaltvorgaenge sind entsprechende RC-Beschaltungen vorgesehen.

5. Prozessanpassung Grundvariante

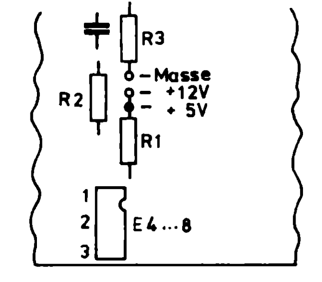
5.1. Ein-/Ausgabeschnittstellen

5.1.1. Prozesseingaenge E4...E8

12-V-Normalausfuehrung



Anordnung auf Grundleiterplatte

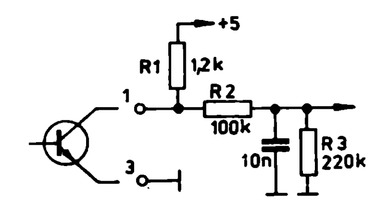


Initiator 27.xx
oder Kontakt

Ue >8 V
Ue <4 V

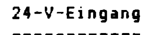
5-V-Eingang

Umbestueckung: R1 um 1 Raster
verkuerzt best.
R3 bei Bedarf
bestuecken

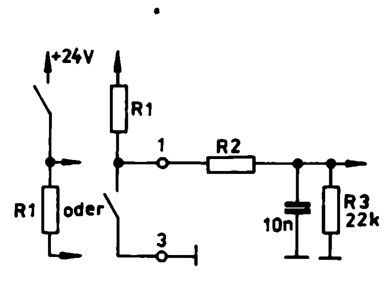


Ue >4,2 V / Ue <3 V gilt fuer R3 = 220 k
Ue >3 V / Ue <2 V-gilt ohne R1 und R3

24-V-Eingang

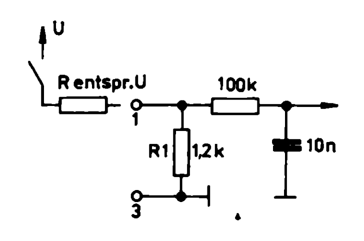


Umbestueckung: R1 unbestueckt,
Anordnung extern
R3 = 22 k



Ue >18 V
Ue <10 V

Massebezogener Eingang



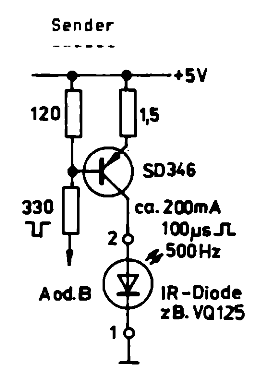
Umbestueckung: R1 um 1 Raster weiter bestueckt

Ue >3 V
Ue <2 V

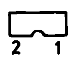
Die aufgefuehrten Bestueckungsvarianten gelten fuer die Eingaenge E4...E8 !

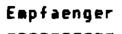
5.1.2. Lichtschrankenanschluss

Sender



bei Ausgang C,D Reihenschaltung beachten,- bzw. nicht benutzten Ausgang ueberbruecken!

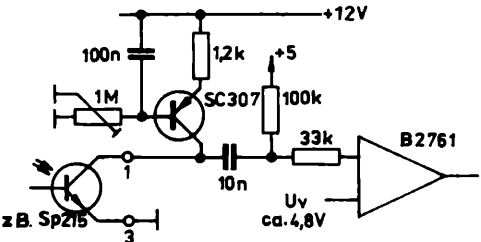




Empfaenger

Einstellbereich der Stromquelle: 0,1...10 mA

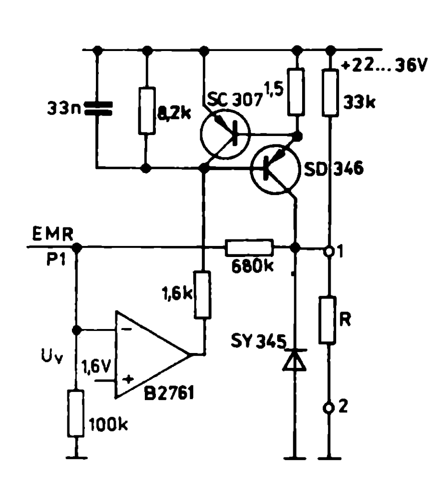
Ue min: 100...200 mV



Anschlussvorschrift:

- Zuleitungen < 2 m mit geschirmter Leitung, Sender- und Empfaengermasse getrennt !
- Reflexlichtschranken: Entfernung > 10 cm mit poliertem Metallreflektor erreichbar.

5.1.3. Leistungsausgaenge

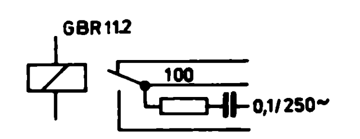


6fach pro Grundleiterplatte und 8fach auf E/A-Erweiterung vorh.

Ausgangsreststrom: < 2 mA
Lastwiderstand R: > 60 Ohm
Strombegrenzung : 0,4 A

Uo < 15 V / Ausgang ein
-> Kurzschlusserkennung
Uo > 20 V / Ausgang aus
->Unterbrechungserkennung

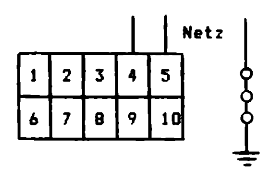
5.1.4. Relaisausgaenge und Netzanschluss



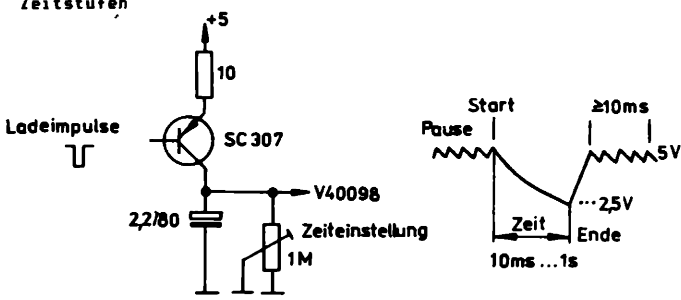
Ausgang A6	A7
7	10
2	8
1	3
6	9

2fach auf Netzteil 40 W angeordnet.

Der benutzte Kontakt ist bei Anschluss induktiver Lasten mit dem RC-Glied zu verbinden! Kontaktbelastung: 2 A/220 V Ws oder Gs.
Schutzleiteranschluesse nur mit gekennzeichneten M4-Schrauben !

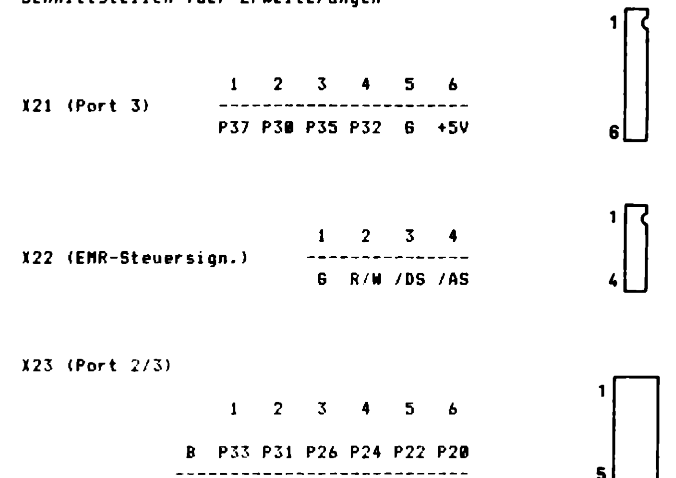


5.2. Zeitstufen



Funktionserlaeuterung im Punkt 4!

5.3. Schnittstellen fuer Erweiterungen



X21 (Port 3)

1	2	3	4	5	6
P37	P30	P35	P32	G	+5V

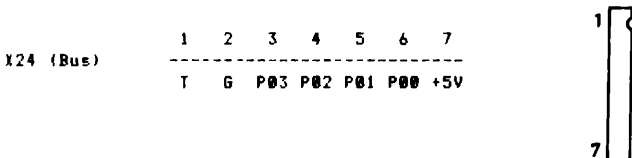
X22 (EMR-Steuersign.)

1	2	3	4
G	R/W	/DS	/AS

X23 (Port 2/3)

	1	2	3	4	5	6
B	P33	P31	P26	P24	P22	P20
A	G	P36	P27	P25	P23	P21

Anschluss ueber 10pol. Steckverbinder (TGL 29331) oder LiY 0,15 .



X24 (Bus)

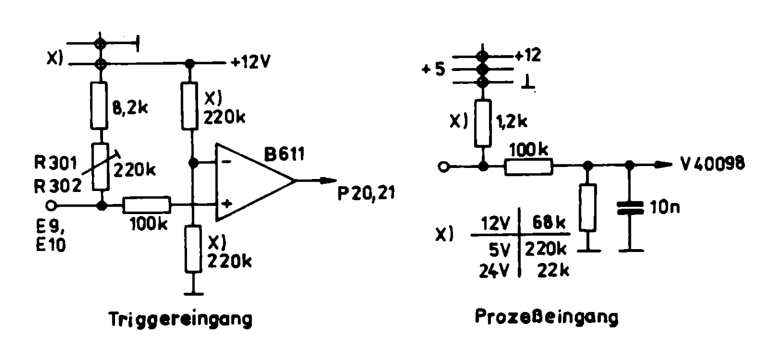
1	2	3	4	5	6	7
T	G	P03	P02	P01	P00	+5V

- Fuer Erweiterungen:
  - T: als Selektsignal anwendbar :
    1. H-aktiv ueber Zeitstufentransistor (C26 entfernen, R41>0)
    2. L-aktiv mit Bruecke anstelle R76, (IC 8205->Kollektor VT10, R69, R71, VT10, C26 entfernen)

5.4. Erweiterungsmodule

5.4.1. Ein-/Ausgangs-Erweiterung

Daten: Leiterplatte 85 mm * 170 mm
- 6 Prozesseingaenge E11...E16
- 2 Eingaenge, getriggert E 9 / E10
- 8 Leistungsausgaenge A 8...A15 (Parameter wie unter 5.1.3.)

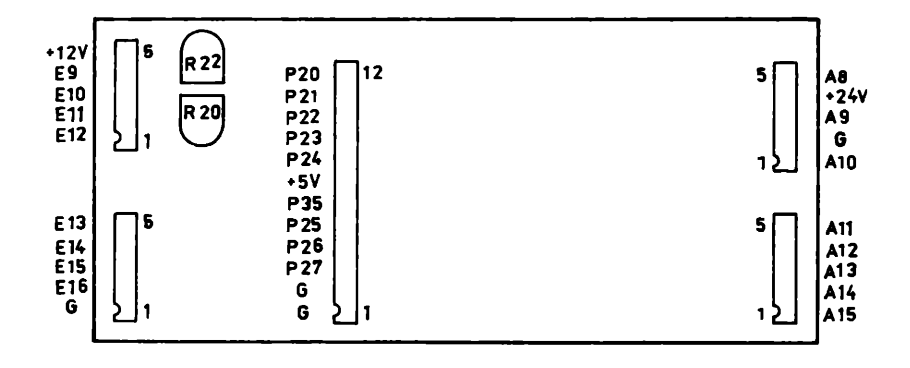


x) Bestueckung kann dem jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden

- Die Ansteuerung ist ueber Interpreter SB8 realisiert.

Anschluesse:

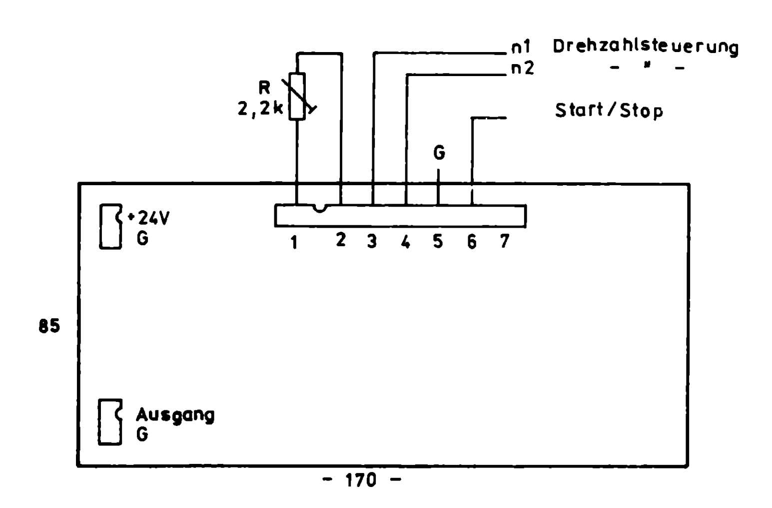
+ 12 V, + 24 V, G		direkt zum Netzteil
+ 5 V, G, P35	X21	Grundleiterplatte
P20 : P27	X23	Grundleiterplatte



5.4.2. Drehzahlregler

Der Drehzahlregler dient zur Ansteuerung eines Praezisions-Kleinstmotors GMP 32 (12.23.3-24 V) in einer Drehrichtung. Es werden Last-und Versorgungsspannungsaenderungen ausgeregelt. Die Drehzahlgrundeinstellung erfolgt durch ein Potentiometer 2,2 kOhm. Ueber Steuereingaenge ist ein Start/Stop-Betrieb und eine 3stufige Drehzahlvariation zur Grundeinstellung moeglich.

Anschlussbelegung:



Technische Daten:

Versorgungsspannung	: 19 V...29 V, ca. 50 mA + Im
Start/Stop-Eingang	: Ri ca. 2 k, Start: U > 18 V, Stop: U < 3 V
Steuereingaenge	: Ri ca. 10 k, Ansteuerung ueber Open-Kollektorstufen (A6, A7) oder Kontakt gegen Null
Ausgangsstrombegrenzung	: ca. 1 A
Drehzahlbereich	: ca. 500...3400/min (Motor GBP 32)
Drehzahlabweichung	: < ± 5 % im Versorgungsspannungsbereich < 5 % im Belastungsbereich Im=0,4...0,9 A

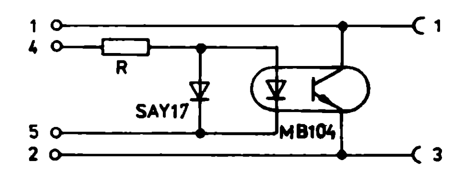
Drehzahlumschaltung (Beispiel) :

n2 \ n1	H	L
H	-	1760... 2310
L	2550... 3360	1230... 1620

5.4.3. Eingangsentkopplung

Fuer den Anschluss von nicht massebezogenen Signalquellen sowie zur Unterbindung von Fremdspannungseinwirkungen (z.B. ueber Erdschleifen) sind die Eingaenge ueber Optokoppler anzuschliessen.
Dazu kann die Leiterplatte K auf Normaleingaenge (E4...E8) aufgesteckt und mit den Steckverbindern entspr. verdrahtet werden.

Anschlussbelegung:



Pruefspannung : 500 V Ws

Steckverbinder : TGL 37203

Abmessungen: 30 mm x 20 mm

R fuer Ue > 20 V: 1,8 k

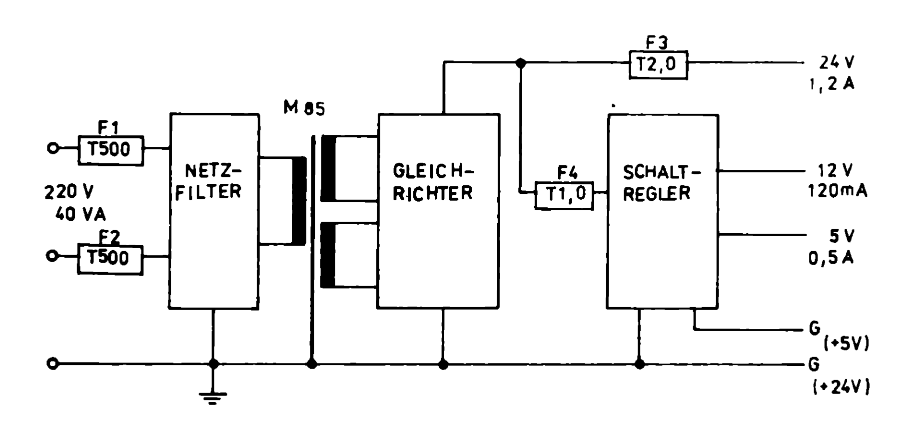
5.5. Anschlussbelegung der Grundleiterplatte

X21 X23 X22
P37 P30 P35 P32 G +5V
a..b
G R/W /DS /AS
1 6 1 6 1 4
Anpassung E3
nur bei Bedarf bestückt
X20
A7/Rel.B A6/Rel.A + 5V G +12V G +24V
1 7
1 EPROM X25
X24
1 7
T G P03 P01 +5V
P02 P00
X10
A B C D G
X13
X9 X5 X1
E +12V G
X19.... X14
1 2 A G
A5 A4 A3 A2 A1 A0
E8 E7 E6 E5 E4 E3 E2 E1 E0

Die Belegung und die Anzahl der aeusseren Steckverbindungen nach TGL 31428 sind variantenspezifisch festgelegt.

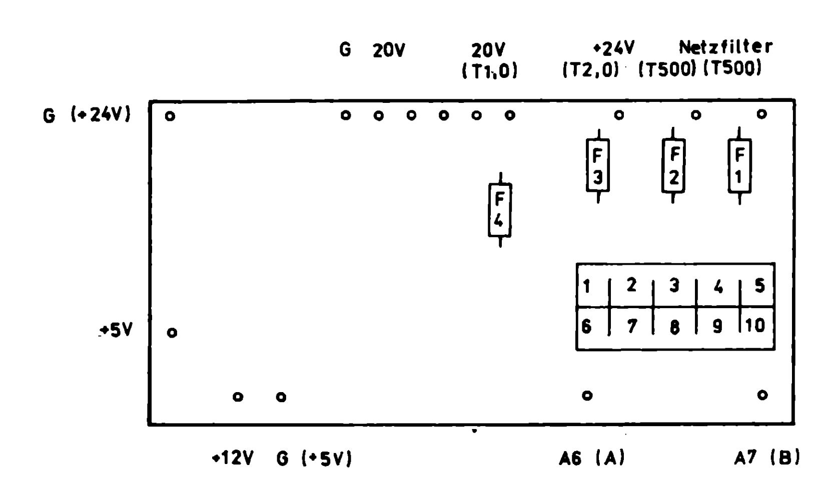
5.6. Netzteile

5.6.1. Netzteil 40 VA



Variante 01 ist fuer einfache Anwendungen mit teilbestueckter Leiterplatte fuer geringere 24-V-Belastung und ohne Relaisausgaenge (A6, A7) nur zum Betreiben der Grundleiterplatte vorgesehen.

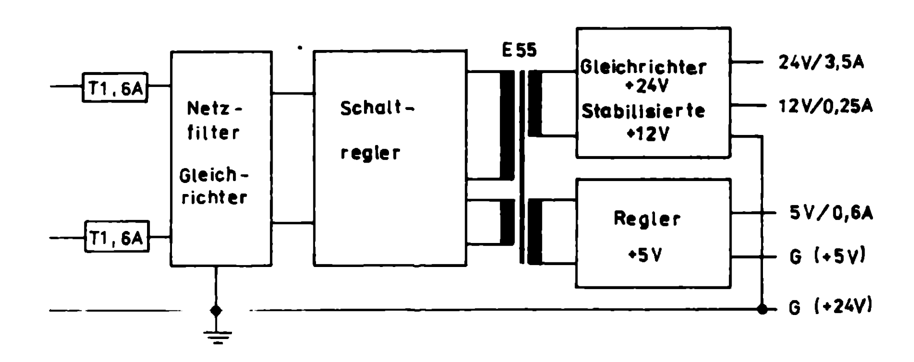
Leiterplatte:



Die Normalausfuehrung kommt bei mittlerer Belastung der +24 V zum Einsatz, wenn keine Spannungskonstanz erforderlich ist.

5.6.2. Netzteil 100 VA

Das Netzteil 100 VA ist ein primaer geschaltetes Netzteil zum Betreiben der Steuerung KS 88 mit Erweiterungsbaugruppen, bei erhoehter Belastung der +24 V sowie eingeengter Spannungstoleranz.



Anschlussbelegung und Verdrahtung fuer Relaisanschluss

Last 220 V

1) R,C ueber Last geschaltet

2) R,C ueber Kontakt geschaltet (Standardausfuehrung)

Last 24 V

1) R,C ueber Last geschaltet
2) R,C ueber Kontakt gesch.
3) Diodenklemmung

x) Trennung unbedingt erforderlich !

\- Variantenkombinationen nur bedingt moeglich -

6. Tastatur und Anzeigeelemente
(siehe Anlage Geraetedarstellung)

LED-Anzeige:

24P	:	24 V Betriebsspannung
12P	:	12 V Hilfsspannung
F	:	Fehleranzeige (Ausgangsueberlast)
H/L	:	Zustandsanzeige f. Ein/Ausgaenge

Zweistellige LED-Anzeige/allgem. Verwendung

Tastatur:

EX	:	execute,Programmausfuehrung
T	:	Testbetrieb, Schrittbetrieb
SE	:	Serviceaufruf
b	:	break, Unterbrechung

Einstellregler:

LS	:	Lichtschrankeneingaenge	0, 1, 2 (3 intern)
ZS	:	Zeitstufen	A, B, C

7. Servicemodus

Zur Erleichterung von Inbetriebnahme- und Reparaturarbeiten wird ueber die unter Punkt 6 bezeichneten Bedien- und Anzeigeelemente folgender Funktionsumfang realisiert:

- umfassende Ueberpruefung der Steuerung sowie der Ein-/Ausgabekanaele,
- Anzeige gewaehlter Signale im Anwenderprogrammlauf sowie Schrittbetriebsart und weitere Funktionen zur Unterstuetzung von Wartungs-, Einricht- und Inbetriebnahmearbeiten,
- Abgleichunterstuetzung fuer Lichtschranken und Hardwarezeitstufen,
- Unterstuetzung von Programmentwicklung und Test sowohl fuer Interpreter-programme als auch Assemblerprogramme,
- keine Zerstoerung von aktuellen Automatenzustaenden in allen Funktionen.

7.1. Funktionsbeschreibung

break: Unterbrechung aller Funktionen im Anwenderprogrammlauf bei entsprechend programmierter Unterbrechungserlaubnis (siehe auch Abschnitt 8.2.4.) durch Betaetigung von Taste T.

Schrittbetrieb:
Der Schrittbetrieb ist Bestandteil des Interpreters von S88 mit Unterstuetzung von Einricht- und Inbetriebnahmearbeiten und wird mit Taste T ausgefuehrt.
Mit Betaetigung von Taste T erfolgt die Abarbeitung des aktuellen Zustandes und Anzeige des neuen Zielzustandes.

Sevicefunktionen:
Mit Taste SE koennen sieben Servicefunktionen angewaehlt werden (Anzeige: 1...7). Der Eintritt in das entsprechende Funktionsprogramm erfordert die Betaetigung von Taste EX. Bei jeder Anwahl erfolgt bei Dauerbetaetigung der entsprechenden Taste automatisches Weiterschalten im 0,8-s-Takt.

Liste der Service-Funktionen

Nr.	Funktion	Taste	Wirkung
1	Eingangs- anzeige	EX	Anwahl der Eingaenge E0...EF LED H/L: Zustandsanzeige (LED ein= L = 0!)
		T	Setzen / Ruecksetzen von Eingaengen mit Wirkung fuer einen Automatenzyklus ab Programmstart
2	Ausgangs- anzeige	EX	Anwahl der Ausgaenge A0...AF LED F : Ausgangsueberlast /ein: Ueberlast LED H/L: Zustandsanzeige /blinkt: Ausgang offen
		T	Setzen/Ruecksetzen von Ausgaengen
3	Zeit- anzeige	EX	Anwahl der Zeitstufen A, B, C ->Anzeige ca. 1 s danach Zeitanzeige 01...99 = 0,01...0,99 s mit Ueberlaufkennzeichnung durch LED H/L-Puls
4	Halte- punkt- eingabe	T	Auswahl 1./2. Programm ->Anzeige: b1 <-> b2
		EX	Uebergang zur Haltepunktanzeige/Stellen ob. Dig.
		T	Stellen unteres Digit
5	Arbeits- register- anzeige	EX	Stellen oberes Digit / Anzeige: Registernummer
		T	Stellen unteres Digit
		SE	Anzeige Registerinhalt (Unterstuetzung von Assemblerprogrammierung)
6	PROMTEST		Pruefsummenanzeige (kein Standard!)
7	RESET		RESET-Ausloesung (ueber Multiplexueberwachung)

Verlassen der Funktionen:

Taste b — Erhalt der H/L-Anzeige (Fkt. 1,2) im Echtzeitlauf oder Schrittbetrieb. Haltepunkt gueltig (Fkt. 4).

Taste SE — Loeschen aller Anwahlen!

7.2. Zustandsanzeigen ausgewaehlter Ein-/Ausgaenge im Echtzeitbetrieb

Die Zustandsanzeige des im Servicemodus gewaehlten Ein-/Ausganges bleibt erhalten, wenn das Verlassen ueber Taste b -> Taste EX erfolgt. Dabei ist zu beachten, dass das obere Digit der Siebensegmentanzeige nicht abgeschaltet werden kann. Das Abschalten der Zustandsanzeige erfolgt grundsaetzlich mit Betaetigung der Taste SE !

7.3. Ausgangslastueberwachung/LED F

Die Ausgangslastueberwachung bewirkt eine Ausgabesperre ueberlasteter bzw. kurzgeschlossener Ausgaenge.
Die Ausgabesperre wird nur durch RESET aufgehoben!

LED F signalisiert die Ausgabesperre durch kurze Leuchtimpulse (0,5-s-Takt). In der Servicefunktion "Ausgangsanzeige" leuchtet mit Anwahl eines gesperrten Ausgangs LED F staendig.

8. Programmierung

8.1. Geraetetechnik / Allgemeine Angaben

Zur Programmierung der Steuerung in der Programmiersprache S88 sind alle Geraete mit Programmiereinrichtung fuer EPROM U 2716 / 2732 einsetzbar.
Den Programmtest ermoeglichen die im Betriebssystem der Steuerung integrierten Testfunktionen (siehe Pkt. 7).
Fuer komplexere Programme sowie fuer Assemblerprogrammierung empfiehlt sich der Einsatz eines entsprechenden Entwicklungssystems fuer EMR (z.B. SYS8).

8.2. Programmiersprache S88

Die Programmiersprache S88 beruht auf einer einfachen, schnell erlernbaren Struktur und besteht in einer listenmaessigen Formulierung von Programmablaeufen ausgehend von Zustandsgraphen.

Die Programme sind auch bei groesserem Umfang leicht lesbar und erfordern keine zusaetzlichen Dokumente. Die Befehlsfolge der Programmliste entspricht der Ablage im Programmspeicher.

Allgemeine Parameter:

- Logische Operationen: Negation
  UND
  ODER
  Sprung -> bedingt/unbedingt
- Befehlsformat : Einbyte- Befehle
  Zweibyte-Befehle (fuer Merker- u. Setzfunktionen)
- Adressierung fuer : 16 Eingaenge
  16 Ausgaenge
  32 Zwischenspeicher (Merker)
  13 Zeitgeber (0,01...99,99 s)
  4 Vorwahlzaehler (0...9999)
- Reaktionszeiten : Tr = (4 + 0,015 * Bz) ms

  Bz : Bytezahl ab Programmanfang

Grenzwerte fuer Anwenderprogrammierung

Bearbeitung von zwei unabhaengigen Programmen mit je 127 Zustaenden (01H...7FH) durch Interpreter S88; Assemblereinbindung moeglich. Ausdehnung des S88-Programms auf eine zweite gekoppelte Steuerung. Parallele Abarbeitung von Assemblerprogrammen sowie Einbezug der Interrupteingaenge.

Gueltigkeit des Befehlssatzes fuer 2. Programm

- alle Befehle ausser Hardwarezeitstufen (DA, DB, DC) gueltig,
- Zugriff auf Zeitgebertabelle ZGT sowie auf E/A-Variable, Merker und Vorwahlzaehler gleichberechtigt durch beide Programme.

8.2.1. Progammstruktur

Die Programmiersprache S88 hat eine einheitliche, sprungorientierte Struktur, die der graphischen Darstellung von Automatenablaeufen entspricht.
In Anlehnung an die Programmiersprache BASIC erfolgt die Formulierung des Programms in Form von Programmlisten mit numerierten Zustaenden, deren Abstand und Nummernfolge beliebig sind.

Eine Programmzeile hat grundsaetzlich folgenden Aufbau:

Zustands-Nr.	Unterbrechungserlaubnis	Sprungbedingung	Zielzustand	weitere Sprungbeding. mit Zielzust.	Ausgabefunktion
01...7F (1...127)	00: nein 01: ja	Befehle 8n...Fn	01...7F (1...127)	......	Befehle 8n...Cn,FF

Die Zustands-Nr. ist mit einem Automatenzustand identisch.
Es koennen fuer zwei Programme je 127 Zeilen (01...7FH) vereinbart werden.
Zustand 00 ist nicht erlaubt.

Mit der Unterbrechungserlaubnis wird die Programmunterbrechung durch die integrierte Tastatur erlaubt/verboten, um die zwangsweise Abarbeitung von zeitkritischen Automatenzustaenden zu sichern.

Alle Variablen vor einem Zielzustand werden UND-verknuepft.
Die ODER-Funktion wird durch Sprungbedingungen mit gleicher Zielzustandsangabe realisiert.

Ein unbedingter Sprung erfolgt bei Angabe des Zielzustandes ohne vorangestellte Sprungbedingung. Ein unbedingter Sprung zu Zustand 01 ist nicht zulaessig!

Die Ausgabefunktion kann aus einer beliebigen Kette von Befehlen entsprechend Befehlsliste bestehen und steht grundsaetzlich am Zustandsende!
Erfolgt in einem Zustand keine Ausgabe, so ist mit mindestens 1 * FFH abzuschliessen (Leerzeichen)!

! DIE INTERPRETATIVE ABARBEITUNG DER BEFEHLE EINES ZUSTANDES ERFOLGT LINEAR!
Die Ausgabefunktion wird abgearbeitet, solange die Sprungbedingungen nicht erfuellt sind. Die Reihenfolge gestaffelter Sprungbedingungen kann zur Priorisierung von Sprungentscheidungen genutzt werden. Ist mit Eintritt in einen Zustand die Austrittsbedingung bereits gegeben, erfolgt keine Ausgabe.

8.2.2. Befehlssatz

(hexadezimal/log. Ordnung)

Systematik der Notierung

00, 01	:Unterbrechungssperre/Freigabe (UBE)	
01...7F	:Zustandsnummernbereich	
80, 81	:Assembleraufruf	
90...9F	:Ausgabevariable /negiert/	
A0...AF	:Ausgabevariable	
B0 Xn	:Nullstellung <Xn>=0 ,	Xn: An, En, Cn
B1 Xn	:Setzen <Xn>=1 ,	Xn: An, En
B2 Xn	:Merker-/Vorwahlbehandlung	Xn: En, Cn
BA xx	:Anzeigen / FF: A. aus / Cn: Zaehlerstand / sonst: xx	
C0...C3	:Vorwahlzaehler (C f. Counter)	
D0...DC	:Zeitgeber (D f. Delay)	
DD	:Sonderbefehl (unterdrueckt Zeitgeberneustart)	
E0...EF	:Eingangsvariable	
F0...FF	:Eingangsvariable /negiert/	

Z u o r d n u n g e n und W i r k u n g e n

BEFEHL	WIRKUNG ALS SPRUNGBEDINGUNG	WIRKUNG ALS AUSGABEFUNKTION
En	Test Eingang n	-
Fn	Test Eingang n /negiert/	nur FF als Leerz. zulaessig
An	Test Ausgang n	aktiviert Ausgang n (temp.)
9n	Test Ausgang n /negiert/	-
Dn	Test Zeitverzoegerung n	-
Cn	Test Zaehlerst. >= Vorwahl	zaehlen : <Cn> = <Cn>+1
B0 An	Ausgang n ruecksetzen ->0	Ausgang n ruecksetzen ->0
B0 En	Merker n ruecksetzen ->0	Merker n ruecksetzen ->0
B0 Cn	Zaehler n nullstellen ->0000	Zaehler n nullstellen ->0000
B1 An	-	Ausgang n setzen ->1
B1 En	-	Merker n setzen ->1
B2 Cn	-	Uebernahme <VORWAHLn>:= <Cn>
B2 En	Test Merker n	Uebernahme <MERKER n>:= <En>
B2 Fn	Test merker n /negiert/	-
BA Cn	-	Anzeige: <Cn/low>
BA nn	-	Anzeige: nn
BA FF	-	Anzeige: aus
8n	Assembleraufruf n	Assembleraufruf n
DD	unterdrueckt Zeitgeberneustart	-
00 00	-	PROGRAMM-ENDE-MARKIERUNG

Die Befehle B0 XX und DD sind ohne Einfluss auf das log. Ergebnis der Sprungbedingung. Die Benutzung des Befehls B2 En in der Ausgabefunktion kann zur Vermeidung von Laufzeitfehlern mit dem gleichen Befehl B2 En bzw. B2 Fn in der Sprungbedingung gekoppelt werden.

Bereiche:

Befehle	n (H)	K o m m e n t a r
An, 9n	0...F	16 Ausgaenge ansprechbar
Cn	0...3	4 Zaehler, 4stellig, dezimal
Dn	0...9	10 Softwaretimer, 4stellig, dez. bis 99,99 s
	A,B,C	3 Hardwaretimer, ext. Einstellung 0,01...0.99 s
En, Fn	0...F	16 Eingaenge ansprechbar
8n	0,1	2 Unterprogramme in Assembler direkt aufrufbar

8.2.3. Befehlsbeschreibung

Die Uebereinstimmung von Notierung und Hexprogrammcode gestattet fuer kleinere Programme die Programmierung im Hexcode.

Wirkung der Befehle:

Verwendete Abkuerzung: LES - log. Ergebnisspeicher
Im LES erfolgt grundsaetzlich eine UND-Verknuepfung aller Variablentests in der Eingangsfunktion.

An: Der Befehl An adressiert stets einen Ausgang. In der Sprungbedingung wird die Ausgabevariable An direkt mit dem LES verknuepft (Ausgang n aktiv = log. 1). Der Befehl 9n bewirkt die negierte Bewertung.
In der Ausgabefunktion bewirkt An die Aktivierung des Ausganges n fuer die Zeit der Abarbeitung dieser Funktion. Soll der entsprechende Ausgang auch nach erfolgtem Zustandswechsel (Sprung) aktiv bleiben, so ist er mit Folge B1 An zu setzen.

Cn: Der Befehl Cn adressiert 4 vierstellige dezimale Vorwahlzaehler. In der Sprungbedingung erfolgt ein Vergleich von Zaehlerstand und Vorwahl. Bei Zaehlerstand = Vorwahlwert erfolgt automatisch Zaehlernullstellung und Ausgabe log. 1.
Der Befehl ist stets an das Ende der Sprungbedingung zu setzen!
In der Ausgabefunktion wird durch Cn der Zaehlerstand des betreffenden Zaehlers um eins erhoeht. Eine Eintragung der Befehlsfolge C1 C1 C1 bewirkt eine Erhoehung des Zaehlers < C 1 > + 3 .

Dn: Mit dem Befehl Dn koennen 10 Soft-und 3 Hardwarezeitgeber adressiert und abgefragt werden. Die Befehle Dn sind nur in die Sprungbedingung einzutragen. Die Erregung der Zeitgeber wird jeweils beginnend mit der interpretativen Abarbeitung eines Zustandes gestartet und mit Verlassen des Zustandes (Sprung) erfolgt das Loeschen aller Zeiten ausser bei Anwendung des Befehls DD.
Mit Erreichen oder bei Zeitueberschreitung wird log. 1 ausgegeben.
Softwarezeiten: 0,01...99,99 s (siehe auch 8.2.4.)
Hardwarezeiten: 0,01...>= 0,99 s ext. einstellbar.

DD: Der Befehl DD verhindert das Loeschen der Zeitnahme bei Verlassen des entsprechenden mit der Eintragung DD versehenen Zustandes, so dass Zeitnahmen ueber mehrere Automatenzustaende moeglich sind. Die Eintragung DD kann an beliebiger Position der Sprungbedingung erfolgen.

En: Der Befehl En adressiert stets eine Eingangsvariable mit folgender Wertung: Eingaenge : Kontakt gegen Masse geschaltet = log. 1
Lichtschr.: Lichtstrahl durchgehend = log. 1

Fn: Der Befehl Fn wie En mit negierter Bewertung der Variablen.

Merkerfunktionen:

Die Merkerfunktionen ermoeglichen das Zwischenspeichern aller 16 Eingangsvariablen zu interessierenden Zeitpunkten. Das Laden eines Merkers erfolgt mit Abarbeitung der Ausgabefunktion ueber die Befehlseintragung B2, En / B2, Fn. Zu beachten ist, dass ueber die gesamte Verweilzeit im Automatenzustand der Merker den Zustand des betreffenden Eingangs uebernimmt und mit Uebergang in einen neuen Zustand die letzte Eintragung gueltig ist. Die Abfrage eines Merkers erfolgt mit gleicher Befehlsfolge in der Eingangsfunktion. Die Befehle B0 En und B1 En adressieren die gleichen Merkerzellen und ermoeglichen das direkte Setzen/Ruecksetzen von Merkerbits. Die Merkerfunktion ermoeglicht des weiteren die Uebernahme der Zaehlerstaende der vierstelligen Dezimalzaehler C0...C3 als Vorwahlwerte mit der Befehlsfolge B2 Cn in der Ausgangsfunktion. Feste Vorwahlwerte aus Tabelle ZVW werden dabei ueberschrieben. Durch die Setzfunktion B1 An erhalten die Ausgaenge Speicherfunktion und koennen ebenfalls als temporearer Merker unter Beruecksichtigung der Ausgangsbelegung in den Programmablauf eingebunden werden. Das Ruecksetzen gesetzter Ausgaenge erfolgt mit der Befehlsfolge B0 An.

Anwenderanzeigen: (Service-Anzeigen dominieren!)

Die zweistellige LED-Anzeige kann mit der Befehlsfolge BA xx fuer Anwenderanzeigen genutzt werden.
Eintragungen fuer xx :
FF : Anzeige aus
Cn : Anzeige niederwert. Stellen Zaehler n
sonst: Anzeige des Zeichens xx

Assembleraufruf:

Mit Befehl ASn (80 und 81) sind zwei Assemblerprogramme direkt ansprechbar. Der Befehl wirkt als CALL UP und das Assemblerprogramm ist mit RET zu beenden. In die Tabelle AAT sind die Startadressen der Programme einzutragen. Als Werkstandard sind diese Befehle mit folgenden Adressen in Tabelle AAT belegbar:
ADR 0627H : Uebergabe Zaehlerstand <C1> => <C2>
ADR 062EH : Sprungbedingung fuer E16 /unnegiert/
ADR 0634H : Vorwahlwert VW0 wirkt als Zeit Dn
- das Zuordnen anderer Wirkungen ist moeglich -

Zeitverhalten:

Zur Realisierung schneller Zaehlschleifen und Schaltzeiten sind Zeitablaeufe ab 10 ms programmierbar. Zu beachten sind dazu folgende Richtwerte zur Anordnung zeitkritischer Ablaeufe im Programm:

Entfernung vom Programmanfang (in Byte/Summe 1.+ 2. Progr.)	zulaessiger Zeitwert (ms)
250	10
600	20
1000	30
2000	50

Die Verschiebung zeitkritischer Programmteile in den vorderen Bereich wird durch die beliebige Reihenfolge von Zustaenden beguenstigt.

8.2.4. Programmspeicher

ADR	BELEGUNG		
0000	Initialisierung, Multiplexsteuerung (MEA)		
022F	Serviceprogramm (SEP)		
0369	Interpreterprogramm (IPP)		
0639	Tab. TII	-	Versions-Nr./ Cn-Nullst./ Startadr. 2.Progr.
063D	Tab. ZVW	-	Zaehlervorwahlen
0645	Tab. ZGT	-	Zeitgebertabelle
0659	Tab. AAT	-	Assembleradresstabelle
0660	PLA	-	Programmlistenanfang fuer S88 / 1.Programm (2.Programm stets nachfolgend ablegen)

8.2.5. Tabelleneintragungen

TAB.	ADRESSE	NAME	KOMMENTAR	
TII	0639	VNR	Versions-Nr.	
	063A	ES1	FF=>aut. Cn-Nullst./ 00=>Cn-Nullst. mit B0 Cn	
	063B	ES2	frei	
	063C	PR2	FF oder Startzustands-Nr. 2. Programm	
ZVW	063D	VC0	Vorwahlen fuer Zaehler :	n * 10 , n * 1
	063E	VC0	(1...9999)	n * 1000 , n * 100
	063F	VC1		
	0640	VC1		
	0641	VC2		
	0642	VC2		
	0643	VC3		
	0644	VC3		
ZGT	0645	ZD0	Zeitgeber	n * 0,1, n * 0,01 s
	0646		(0,01...99,99s)	n * 10, n * 1 s
	0647	ZD1		
	0648			
	0649	ZD2		
	064A			
	064B	ZD3		
	064C			
	064D	ZD4		
	064E			
	064F	ZD5		
	0650			
	0651	ZD6		
	0652			
	0653	ZD7		
	0654			
	0655	ZD8		
	0656			
	0657	ZD9		
	0658			
AAT	0659	nn nn	Assemblerstartadr. zu Befehl B0 / Abschl.: RET	
	065B	nn nn	Assemblerstartadr. zu Befehl B1 / Abschl.: RET	
AWP	065D	(AF)nn nn	RET(AF) oder JP(8D)nn nn / Abschl.: RET	
PLA	0660	PLA	Programmlistenanfang (1.Pr.) in S88	

8.2.6. Programmliste / Programmbeispiele

Die Formulierung eines Programms kann in uebersichtlicher Auflistung nachstehender Form erfolgen. Als Grundlage sind die Graphendarstellung, Struktogramme oder Programmablaufplaene geeignet.

ZUST.	UE	SPRUNGBEDINGUNG	ZIEL	AUSGABEFUNKTION	KOMMENTAR

Die Einteilung der Liste stimmt mit der unter 8.2.1. erlaeuterten Zustandsstruktur ueberein und laesst sich im einfachsten Fall unmittelbar im Hexcode in den Programmlistenbereich des Interpreters auf den EPROM uebertragen.

Beispiel 1:

Das Programm soll ueber die Eingaeange E0 und E1 den Wechsel zwischen zwei Zustaenden mit jeweiliger Erregung A3 und A6 realisieren.

```
                                        E0*E1
moeglicher                    ------------------->
Automatengraph:            Z5                     Z8
                           A3          __         A6
                                       E1
                              <-------------------
```

ZUST.	UE	SPRUNGBEDINGUNG	ZIEL	AUSGABEFUNKTION	KOMMENTAR
05	01	E0 E1	08	A3	
08	01	F1	05	A6	:F1 = E1 negiert!
00	00				:ENDE

Dazu die Ablage dieses Programms im Programmspeicher in Hexcodierung ab Adr. 0660H : 05 01 E0 E1 08 A3 08 01 F1 05 A6 00 00
Dieses Beispiel demonstriert, dass einfache handgeschriebene Programmablaeufe sofort mit beliebiger Programmiertechnik in den Programmspeicher uebertragbar sind. Moeglichkeiten zum Programmtest siehe Pkt. 7.

Beispiel 2: Programmverzweigung/ODER-Funktion (Zeile 1 u. 2)

ZUST.	UE	SPRUNGBEDINGUNG	ZIEL	AUSGABEFUNKTION	KOMMENTAR
23	01	E0 E1 A3	05		:
		C0	05		:Test C0=Vorwahl
		E1	46		:
			5A	FF	:unbed.Sprung

Mit der linearen Abarbeitung des Zustandes durch den Interpreter fallen die Entscheidungen in der Reihenfolge der Zeilen / FF in A.-fkt. ist strukturbedingt (die A.-fkt. muss mindestens mit einem Zeichen belegt sein!).

Beispiel 3:

Zaehlen von H/L-Flanken am Eingang E0 mit Zaehlstandsanzeige und Nullstellung bei Programmeintritt oder ueber Eingang E1.

ZUST.	UE	SPRUNGBEDINGUNG	ZIEL	AUSGABEFUNKTION	KOMMENTAR
01	01	B2 E0 B0 C0	02	BA C0 B2 E0	:Nullstellung
02	01	E1 B0 E0	01		:zur Nullstellung
		F0	02	C0 BA C0	:Zaehlschleife
00	00				:Ende

KOMMENTAR:

Zust. 01 : B2 E0 - Warten auf 1. Zaehlflanke, die Verwendung des Merkers erzwingt die Abarbeitung der Ausgabefunktion (Anzeige)
B0 C0 - Nullstellung von Zaehler C0
BA C0 - Anzeige der Einer-u. Zehnerstelle von Zaehler C0

Zust. 02 : E1 - mit Signal E1 erfolgt Sprung zu Zustand 01/Nullstellung
B0 E0 - Ruecksetzen des E0-Merkerbit
F0 - solange kein Zaehlsignal vorliegt wird die Ausgabefunktion nicht erreicht, sondern es erfolgt fortlaufender Sprung zu 02 (eigener Zustand)
C0 - mit vorhandenem Zaehlsignal wird der Zaehler unabhaengig von der Laenge des Signals einmalig inkrementiert
BA C0 - und angezeigt.
00 00 - Endmarke (bei 2. Pr. nach 1. Pr. nicht erforderlich)

Das Zaehlen ist in beliebiger Schrittfolge moeglich. Soll z. B. in Dreierschritten gezaehlt werden, ist in die Ausgabefunktion C0 C0 C0 einzutragen.

Beispiel 4: Parameteruebergaben 1. Pr. <----> 2. Pr.

Das 1. Programm durchlaeuft den Zustand XX und soll dabei das in Wartestellung (Zustand YY) befindliche 2. Programm starten.

Variante mit Ausgang An (belegt oder nicht belegt):

```
 :
 XX   01    AF .. .. ..     ZZ   AF .. ..  .       :1. Programm
 :
 YY   01    AF .. .         ZZ   ...bel. ...       :Wartezustand 2. Pr.
 :
```

Variante mit Merker En:

```
 :
 XX   00    B2 E0 .. ..     ZZ   B1 E0  .. .       :1. Programm
 :
 YY   01    B2 E0 .. .      ZZ   ...bel .. .       :Wartezustand 2. Pr.
 :
```

Variante mit Zaehler Cn (Vorwahl muss eingetragen sein)

waehrend ein Programm zaehlt, wartet das andere:

```
 :
 YY   00    C3              ZZ   ...bel .. .       :warten auf Vorwahl-
 :                                                   wert
```

Zu beachten ist, dass mit dem Absprung bei erreichter Vorwahl eine automatische Nullstellung des Zaehlers erfolgt. Bei Verknuepfung der Vorwahlabfrage mit weiteren Variablen ist der Befehl Cn an letzte Stelle zu setzen (zB. XX 00 E1 A8 D3 C3 ZZ .. ..) !

Programme in Interpretersprache S88 koennen schnell und uebersichtlich als TEXTDATEI mittels TEXTVERARBEITUNGSPROGRAMM erstellt werden. Zum Beschreiben der EPROM wurde der PROGRAMMIERZUSATZ PZ88 auf EMR-Basis und intelligenter Programmiertechnik entwickelt. Der Anschluss erfolgt ueber eine Schnittstelle V.24.

Fuer die Notierung eines Programmes gilt:
Alle S88-Befehle (Hexcodierungen) von Zeilenanfang bis Kommentar, eingeleitet durch ":" werden vom PZ88 ausgefiltert und programmiert. Kleinbuchstaben und Zeilen deren 1. Zeichen im Bereich G...Z liegt sind stets Kommentar. Den Notierungen der Zweibytevariablen fuer Vorwahlzaehler und Softwarezeiten ist ein "!" voranzustellen. Der Parameterteil wird als Standard vorgeladen.

9. Koppelfaehigkeit / Interrupteingaenge

Das Betriebssystem enthaelt als Werksstandard eine zyklische Bedienung der SIO (10-ms-Takt), welche eine Kopplung von Steuerungen problemlos ermoeglicht. Eine Aktivierung erfordert die Freigabe im IMR (ADR 0014H/BIT3=1)! Der Datenaustausch ist dabei auf die Merkerregister des Interpreters eingestellt und erfolgt entsprechend nachfolgendem Schema:

```
.............................         ................................
:                           :         :                              :
:  S T E U E R U N G  ( A ) :         :   S T E U E R U N G  ( B )   :
:                           :         :                              :
:  _____MERKER______        :         :          ______MERKER_______ :
:!EF_____________E8!<--P30---:- - - - - - -:---P37 --<!E7_______________E0!:
:                           :         :                              :
:  _____MERKER______        :         :          ______MERKER_______ :
:!E7_____________E0!>--P37---:- - - - - - -:---P30--->!EF_______________E8!:
:                           :         :                              :
:                      (0)-:- - - - - - -:-(0)                      :
:...........................:         :..............................:
```

(bei entspr. Leitungsfuehrung ueber kurze Distanz ohne Zusatztreiber moegl.)

KOPPELVARIANTEN:

1. Zwei Steuerungen gleicher oder unterschiedlicher Varianten arbeiten gleichberechtigt im Zweierverband.

2. Eine Steuerung (vorzugsw. 4k-Variante) uebernimmt die direkte Steuerung der Ausgaenge A0...A7 der zweiten Steuerung durch Transfer ihres niederwertigen Merkerregisters in deren Ausgabesetzregister. Aenderung im Betriebssystem der zweiten Steuerung: ADR 0619H : 22H (statt 19H)!

3. Ringkopplung von mehr als zwei Steuerungen moeglich
4. Bedienmodulankopplung (vorbereitet)

INTERRUPTEINGAENGE:

Durch entsprechende Belegung der Interruptvektoren (ADR 0000H...000BH) sowie der IMR-Eintragung auf ADR 0014H sind alle Port3-Eingaenge fuer spezielle Anwendungen nutzbar. Als Werksstandard ist P32 (IRQ0) als schneller Zaehleingang auf Zaehler C3 geschaltet. Zur Aktivierung ist die Freigabe im IMR erforderlich (ADR 0014H/BIT0=1)!

Zur Realisierung spezieller Forderungen koennen Assemblerprogramme sowohl in S88-Interpreterprogramme integriert als auch unabhaengig davon installiert werden (Absprung von ADR 065DH). Tabelle 2 (Belegung der Universalregister) enthaelt alle Informationen ueber nutzbare Schnittstellen und Register. Ueber die Servicefunktion 5 (Registeranzeige) koennen darueber hinaus alle Registerinhalte zu speziellen Zeitpunkten zur Anzeige gebracht werden.

FUER SPEZIELLE EINSATZFAELLE IST DURCH DEN HERSTELLER EINE ANPASSUNG DES INTERPRETERS MOEGLICH, Z. B. 8 x VORWAHLZAEHLER 0...100 / BEDIENUNG VON INTERRUPTEINGAENGEN / SIO-DATEN

- A N L A G E N -

Tabelle 1 - Ablauftabelle fuer Multiplexsteuerung "MEA"

ISR-beh.	MUX ADR	Modus P00-3	Daten P00...P03	Zeit/ us	ISR-zeit	Port / Port P2 P1	P34
A01	1	OUT	Anzeige/L, LED F Tasten alle 32 ms lesen	550	130	IN:10 us P35 Ausgaenge K.-lesen alle 512 ms	H:ANL aktiv
A02	1	IN	-	50	35	sonst Ausgabe	L
A03	5	IN	Eingaenge EGA lesen (E0, E4, E5, E6)	100	38	.	H
A04	5	IN	-	50	38	.	L
A05	0	OUT	Anzeige(H), LED"H/L"	550	51	.	L:ANH aktiv
A02	0	IN	-	50	35	.	L
A06	6	IN	Eingaenge EGB lesen (E1, ZSA, ZSB, ZSC)	100	42	.	H
A07	6	IN	-	50	37	.	L
A08	2	IN	-	100	43	.	L:ZSA aktiv
A09	3	IN	-	100	48	.	L:ZSB aktiv
A0A	4	IN	-	100	53	Start "Kole alle 512 ms	L:ZSC aktiv
A02	4	IN	-	50	35	.	L
A0B	7	IN	Eingaenge EGC lesen (E2, E3, E7, E8)	100	42	.	H
A0C	7	IN	-	50	39	.	L

(2 ms : 0.67 ms = 33 % Rechenzeit)

Tabelle 2 - Belegung der Universalregister

0	00	0	P0	Port 0
1	01	1	P1	Port 1
2	02	2	P2	Port 2
3	03	3	P3	Port 3
4	04	4	CAA-Adr	
5	05	5	CAA-Adr	
6	06	6	A0X-Adr	
7	07	7	A0X-Adr	
8	08	8	P34-U	
9	09	9	P34-U	
10	0A	10	ZK5	
11	0B	11	ZK10	
12	0C	12	SM	
13	0D	13	HIZ	
14	0E	14	PIA	
15	0F	15	PIB	
16	10	0	EGA	
17	11	1	EGB	
18	12	2	EGC	
19	13	3	EG2	
20	14	4	EP1	Eingangsgr. 1 entprellt: E7 E6 E5 E4 E3 E2 E1 E0
21	15	5	EP2	Eingangsgr. 2 entprellt: EF EE ED EC EB EA E9 E8
22	16	6	HE1	
23	17	7	HE2	
24	18	8	ME1	Merker fuer Eingangsgruppe 1
25	19	9	ME2	Merker fuer Eingangsgruppe 2
26	1A	10	ZST	
27	1B	11	EZR	
28	1C	12	HZE	
29	1D	13	EPZ	
30	1E	14	ES1	
31	1F	15	ES2	
32	20	0	AU1	
33	21	1	AU2	
34	22	2	AS1	Ausgabepuffer Setzfunktion A7...A0
35	23	3	AS2	Ausgabepuffer Setzfunktion AF...A8
36	24	4	AUP1	fuer Ausgangspruef- und Kontrollfunktionen
37	25	5	AUP2	- " -
38	26	6	KOA1	- " -
39	27	7	KOA2	- " -
40	28	8	KUZ1	- " -
41	29	9	KUZ2	- " -
42	2A	10	FZH	
43	2B	11	FZL	
44	2C	12	AZH	Anfangszeiger 2. Pr.
45	2D	13	AZL	- " -
46	2E	14	HRT	.
47	2F	15	HZT	

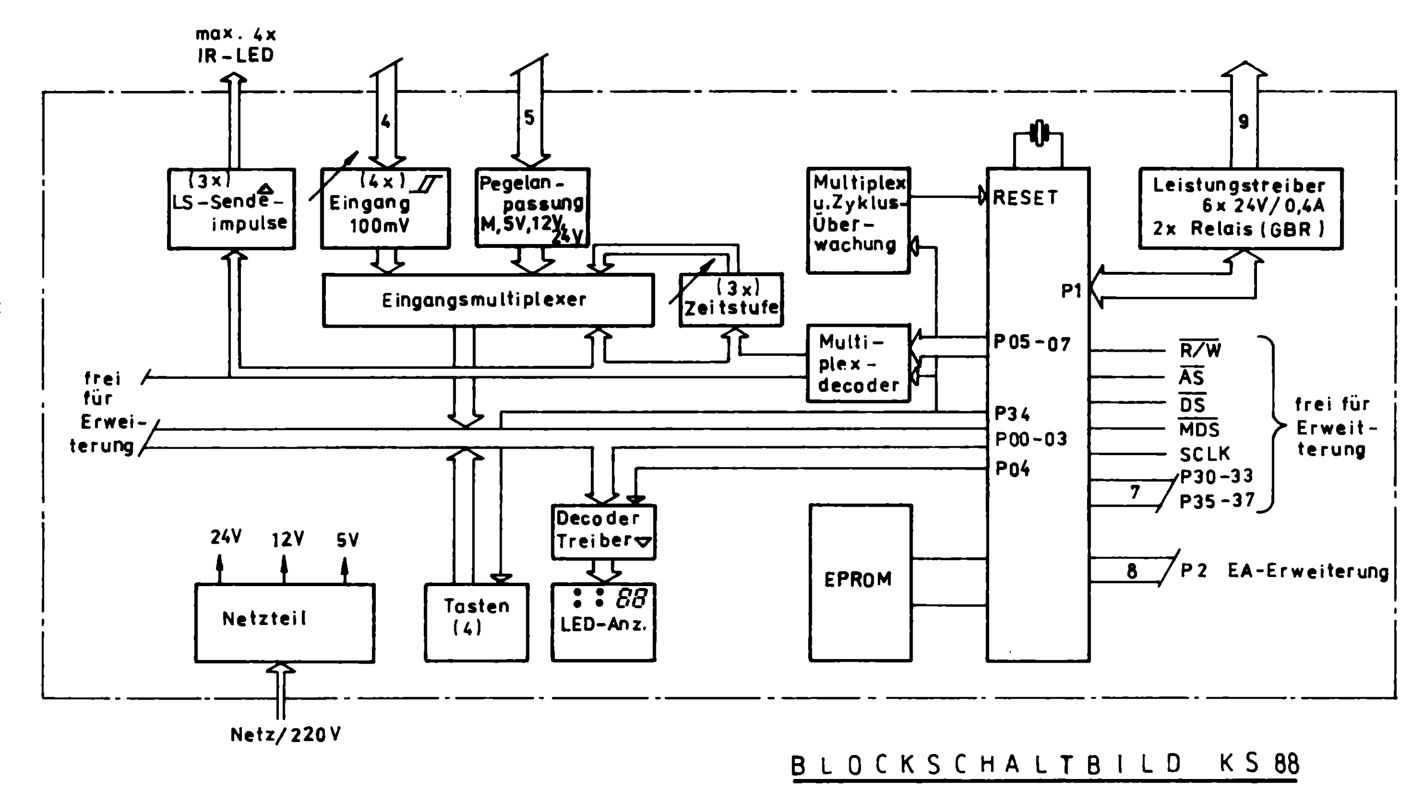
48	30	0	HLB	H/L-Anzeigezeiger f. Testbit
49	31	1	HLR	H/L-Anzeigezeiger f. Testregister
50	32	2	SE2	
51	33	3	SE3	
52	34	4	SE4	
53	35	5	BPS	Unterbrechungspktsp.
54	36	6	MZE	
55	37	7	DVT	
56	38	8	D0L	Zeitgeberzaehler (dez.) 0, stoppt bei 9999!
57	39	9	D0H	- " -
58	3A	10	D1L	- " - 1, stoppt bei 9999!
59	3B	11	D1H	- " -
60	3C	12	TAS	
61	3D	13	TAR	Tastenausgabereg. > D2:LED F, D1:L-Dig
62	3E	14	ASR	Anzeigesteuerreg.: -< D0:H-Dig
63	3F	15	ANZ	Anzeige #H-Dig#L-Dig# > D7:H/L-Anz. unbedingt

64	40	0	IH0	
65	41	1	IH1	
66	42	2	IH2	
67	43	3	BZS	Befehlszwischenspeicher
68	44	4	ZWS	Zaehlsperre
69	45	5	EIS	
70	46	6	IH3	
71	47	7	LES	log. Ergebnisspeicher
72	48	8	IH4	
73	49	9	IH5	
74	4A	10	AX1	
75	4B	11	AX2	
76	4C	12	AZH	aktueller Zustand / H
77	4D	13	AZL	- " - / L
78	4E	14	BZH	Befehlszeiger / H
79	4F	15	BZL	- " - / L

80	50	0	VW0(L)	Zaehlervorwahlwerte 0...9999
81	51	1	VW0(H)	
82	52	2	VW1	
83	53	3	VW1	
84	54	4	VW2	
85	55	5	VW2	
86	56	6	VW3	
87	57	7	VW3	
88	58	8	VZ0(L)	Vorwahlzaehler 0...9999
89	59	9	VZ0(H)	
90	5A	10	VZ1	
91	5B	11	VZ1	
92	5C	12	VZ2	
93	5D	13	VZ2	
94	5E	14	VZ3	
95	5F	15	VZ3	(Reg. nicht belegter Zaehler sind nutzbar)

96	60	0	AP1L	Ausgabepuffer 1. Pr.
97	61	1	AP1H	
98	62	2	AP2L	Ausgabepuffer 2. Pr.
99	63	3	AP2H	

Reg. 116...127 vorlaeufiger Stack

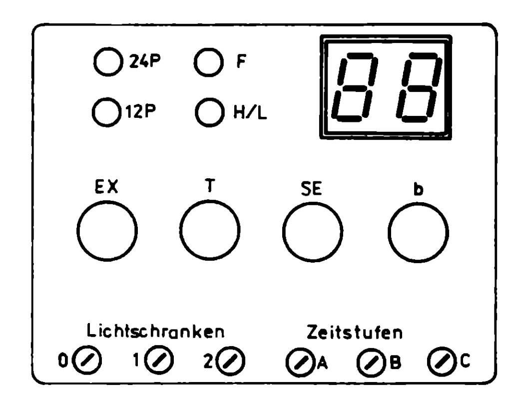


BLOCKSCHALTBILD KS 88

- GERAETEANSICHT -

1 Bedienfeld
2 Verschlusschrauben
3 Netzteil, Netzanschluss
4 Ein-/Ausgaenge
5 Grundleiterplatte
6 Zusatzleiterplatte
7 Halterung

- ANSICHT BEDIENFELD -



Meß- und Prüfgeräte Hahn GmbH Telefon: 850086
Forststr. 5
9125 Grüna

- P r ü f u n g s n a c h w e i s -

Für das Gerät: Kleinsteuerung KS 88

Zeichnungs-Nr.: 12-0011-00- -00-2

Geräte-Nr.:

....

Herstellungsdatum:

....

Durchgeführte
Prüfungen bestätigt:

....

Für dieses Gerät erhalten Sie 6 Monate Garantie !

Betriebsstempel